1913

Aus der Königlichen medizinischen Universitätsklinik zu Halle a. S.
Direktor: Geh.-Rat Prof. Dr. Dr. A. Schmidt.

Ueber künstlichen Pneumothorax und seine physikalischen Zeichen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Medizin und Chirurgie

der

Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Judan Leib Lubinski

aus Lodz.

Halle a. S.
Buchdruckerei Hohmann
1913.

Gedruckt mit Genehmigung der med. Fakultät.

Referent: Geh.-Rat Prof. Dr. Dr. A. Schmidt.

Veit
dz. Dekan

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153712_0535

Wenngleich heutzutage im Brennpunkte des ärztlichen Interesses für den Pneumothorax seine therapeutische Verwendbarkeit steht, scheint es uns nicht uninteressant, wieder alte Untersuchungen aufzunehmen und seine physikalischen Symptome einer erneuten Prüfung zu unterziehen. Wir sehen uns dazu umsomehr veranlaßt, da wir bei der künstlichen Erzeugung des therapeutischen Pneumothorax das in den Pleuraraum einzuführende Quantum Gas im Gegensatz zu den spontan auftretenden pathologischen Pneumothorax willkürlich zu regeln im Stande sind, und auf diese Weise erzeugte physikalische Veränderungen, insbesondere die Verdrängungserscheinungen, Schallqualitäten und Schallwechsel besser verfolgen können.

Die Zuhilfenahme der Röntgenoskopie bei der Pneumothoraxtherapie läßt auch gleichzeitig den Wert der anderen physikalisch-diagnostischen Untersuchsmethoden objektiv nachprüfen und damit kritisch beleuchten.

Das Material zu dieser Arbeit lieferten fünf in letzter Zeit in der Klinik gemachte Beobachtungen, die aus einer Anzahl von Fällen als für unsere Zwecke geeignet, herausgesucht wurden.

Zunächst seien einige Bemerkungen über Anwendung und Erfolg des künstlichen Pn. Th. eingefügt.

Seitdem L. Brauer und A. Schmidt die Pneumothoraxtherapie in Angriff genommen haben, sie in geeigneter Weise adaptierten und ausbauten, macht man von der systematischen Anwendung dieses Verfahrens immer mehr Gebrauch. Diese Therapie nimmt ihren Ausgang in der häufigen klinischen Beobachtung

(Adams, Stokes, Spät, Spengler, Pollok u. a.), daß bei Lungentuberkulose komplizierende Erkrankungen, die zu einer Kompression der befallenen Lunge führten, wie exsudative Prozesse und Pneumothorax nicht selten einen günstigen Einfluß auf die Grundkrankheit ausüben.

Für die Therapie hat die Konsequenzen dieser Beobachtungen Forlanini zuerst nutzbar gemacht. Durch häufig wiederholte Injektionen kleiner Mengen von Stickstoff erzeugte und erhielt er einen sterilen Pneumothorax für längere Dauer.

A. Schmidt verwendete zu diesem Zweck chemisch reinen Sauerstoff, sterile Luft, Kochsalzlösungen und Oel. Letztere besonders, um die unteren Lungenabschnitte zu komprimieren, das Oel auch wegen seiner langsamen Resorbierbarkeit.

Vermittelst dieses Verfahrens, für welches A. Schmidt die Bezeichnung „Lungenkompressionstherapie“ in die Literatur eingeführt hat, wird die funktionelle Ruhestellung der erkrankten Lunge bewirkt, sodaß eine Aspiration infektiösen Materials in bisher gesundes Lungengewebe nicht mehr möglich ist. Gleichzeitig, infolge entstehender Kompression aller Lymphgefäße tritt eine Verzögerung der Lymphzirkulation ein und dadurch wird die toxische und bazilläre Resorption wesentlich erschwert; ferner wird durch die Kompression das Zusammenfallen der Kavernen bedingt, was zur Folge hat, das die in den Höhlen sich ansammelnden Eitermassen und Zerfallsprodukte entleert werden, wie durch häufig folgende massige Expektorationen bewiesen wird. Endlich soll außer dieser gewünschten Lokalisierung der Tuberkulose, die Entspannung der Lunge die heilsame Schrumpfungstendenz solcher Lungenprozesse unterstützen.

Die funktionelle Ruhestellung tuberkulöser Organe ist schon lange mit Erfolg in der Chirurgie angewendet, und das Prinzip hat Murphy auf die Ruhestellung der Lunge übertragen.

Shigu zeigte an Tieren, welche er vor und nach Anlegen eines Pneumothorax Ruß inhalieren ließ, daß die Lymphzirkulation der pneumothoraxischen Lunge herabgesetzt ist. Entsprechender Ansicht sind auch Brauer und Beneke.

Westenhöffer, Drasche, Grätz, Saugmann u. a. haben gefunden, daß in der längere Zeit hindurch komprimierten Lunge eine mächtige diffuse Bindegewebsneubildung vor sich geht, der allmählich die kranken Partien anheimfallen, die also in eine völlig geschrumpfte Masse umgewandelt werden.

Eine besondere Erklärung des therapeutischen Erfolges hat Forlanini auf folgende Weise zu geben gesucht: Bei der Atmung soll eine Ischämie der tuberkulösen Herde entstehen, die die Ursache des nekrobiotischen Zerfalls dieser Teile bilde. Durch die Ausschaltung der Lunge aus der Atmung soll die Ischämie verhindert und deshalb auch die „Destruktion" beseitigt werden.

So setzt sich die günstige Wirkung der Lungenkompressionstherapie aus mehreren erwähnten Kompenenten zusammen.

Der wesentliche therapeutisch-klinische Effekt dieses Verfahrens äußert sich — in Uebereinstimmung aller Autoren — in einem meist sofortigen Abfall des Fiebers und in einer Abnahme bis völligem Schwinden des Sputums, aus dem Tuberkelbazillen und elastische Fasern allmählich verschwinden. Dieser Abnahme geht oft ein kurzes Stadium reicherer Absonderung voran. Hand in Hand damit geht noch eine sichtbare Besserung des Allgemeinbefindens des Kranken.

„Es wäre verkehrt, diese Erscheinungen schon als Symptome der einsetzenden Heilung zu deuten: So schnell, gewissermassen kritisch, heilt kein tuberkulöser Prozeß." (A. Schmidt, M. m. W. Nr. 49, P. 2410, 1907).

Der plötzliche Abfall des Fiebers erklärt sich nach Ansicht desselben Autors aus der Verschlechterung der Resorptionsbedingungen in der komprimierten Lunge, welche, wie schon erwähnt, die Aufsaugung der Temperatur steigernden Giftstoffe stören. Gleichzeitig soll die Expektoration rein mechanisch verhindert werden. Durch den Zusammenfall der Kavernen, in welchen Wilms die Ursache des Hustenreizes sieht, soll auch der Husten nachlassen.

Es wären demnach durch die Außerfunktionsstellung der erkrankten Lunge die Bedingungen ihrer Ausheilung gefördert.

Die erfolgreiche Anwendung dieser Therapie in Fällen, wo die anderen üblichen Mittel versagten, läßt schließen, daß wir in der Lungenkompressionstherapie ein therapeutisches Verfahren haben, welches in geeigneten Fällen der Hochbirgskur und der Tuberkulinkur überlegen ist.

Auch der Umstand, daß bei der Kompressionstherapie der Auswurf in der Regel schwindet, und dadurch eine bedeutende Herabsetzung der Infektionsgefahr für die Umgebung des Kranken herbeigeführt wird, verdient hervorgehoben zu werden, und kann besonders wichtig sein für die Länder, wo nur wenige Lungenheilanstalten bestehen.

Die Lungenkompressionstherapie ist von vornherein für die einseitigen progressiven Prozesse bestimmt, wo noch eine freie Pleura vorhanden ist. Erwägt man die Häufigkeit der Pleuraverwachsungen bei Lungentuberkulose und die relative Seltenheit, daß eine Lunge weitgehend tuberkulös affiziert und die andere ganz frei oder klinisch wenig affiziert nachweisbar sein soll, so ist es ohne weiteres klar, daß solche ideale Fälle sehr selten sind und deshalb die Anwendung dieses Verfahrens sehr beschränkt bleibt.

Einige Zahlen mögen diese Beschränktheit illustrieren. Von etwa 170 als tuberkulös diagnostizierten Kranken konnten nur wenige dieser Therapie unterzogen werden, da die übrigen doppelseitige oder kompliziert mit Hals-, Darmtuberkulose oder leichte Fälle darstellten.

Außer bei der Tuberkulose ist das Verfahren bei Bronchiektasien, Höhlenbildungen, Haemoptoe, Aspirationspneumonien, alten schlecht resorbierbaren Pleuraexsusaten und Emphysem angewendet worden.

In den Fällen, wo an Stelle des abgelassenen pleuritischen Exsudates das Gas eingeführt wird, bezweckt man außer der Ruhestellung der Lunge noch die Beförderung der Resorption (Schmidt), Vermeidung starker Druckschwankungen und Vorbeugung von Recidiven (Achard) und auch einer eventuellen Zerrung der kollabierten Lunge bei der raschen Wiederausdehnung (Potain).

Wie lange der Pneumothorax unterhalten werden soll, darüber besteht noch keine Regel. Nach den bis jetzt veröffentlichten Erfahrungen müßte die Kompression der erkrankten Lunge mindestens ein Jahr bestehen, um zur Heilung resp. dauernden Erfolg zu führen. Die Behandlung beansprucht also bei Patient und Arzt eine große Ausdauer.

Als besonders günstiger Umstand für die Therapie fällt noch ins Gewicht, daß das gesunde Lungengewebe trotz andauernder Kompression der ganzen Lunge lebensfähig bleibt und später wieder funktionsfähig wird. (Wellmann, Forlanini.)

Die Technik zur Erzeugung eines sterilen künstlichen Pneumothorax ist verschieden: alle Bestrebungen gehen dahin, die Verletzung der Lunge und Gefäße zu vermeiden und die Anlegung eines Pneumothorax möglichst gefahrlos und einfach zu gestalten.

Es würde zu weit führen, hier auf diese Methoden einzugehen. Bei den nachstehenden Fällen ist die Schmidt'sche Methode angewendet worden. Sie ist kurz folgende: (Die genaue Beschreibung dieser Technik siehe D. m. W. 1906 Nr. 13 u. M. M. W. 1907 Nr. 49.)

Unter Lokalanästhesie wird in der hinteren Axillarlinie des IX. Interkostalraumes, — wenn nicht vorhandene Adhäsionen auf eine andere Stelle hinweisen — Haut- und Zwischenrippenmuskel mit einer scharfen 1 cm langen Geleitnadel aus Platiniridium durchbohrt. Danach führt man durch diese hindurch eine stumpfe, 6 cm lange und $1^1/_2$ mm starke Hohlnadel, die jetzt erst die Pleura costalis durchbohrt.

Als komprimierendes Medium diente die sterile Luft. In Fall 4 wurden der Luft Joddämpfe beigemischt.

Es werden jedesmal 800—1000 ccm Luft unter Kontrolle des Manometers und Röntgenschirm infundiert.

Alle hier zur Besprechung gebrachten Röntgenaufnahmen sind in dorsoventralem Durchmesser, in aufrechter Haltung während der Inspirationsphase und in zwei Meter Entfernung aufgenommen worden, geben also die anatomischen Verhältnisse in richtiger Weise wieder.

Fall 1.

Aufnahme 7. 2. 1912. Frl. M. S., 26 Jahre alt; als Kind Diphtherie, Scharlach und Bleichsucht. Mit 8 Jahren Lungenspitzenkartarrh. Vor 6 und 2 Jahren Rippenfellentzündung. Mitunter Blutspucken. Tuberkelbazillen nachgewiesen. Zweimal Aufenthalt in Lungenheilanstalt und Tuberkulinkur ohne dauernden Erfolg. Zur Zeit wenig Husten mit etwas eitrigem Auswurf, in dem keine Tuberkelbazillen gefunden werden. Nachtschweisse, Gewichtsabnahme.

Thorax mäßig gewölbt. Die Wirbelsäule ist im Gebiet der unteren Brustwirbel etwas nach rechts ausgebogen. Rechte Spitze vorn etwas eingesunken. Umfang des Brustkorbs über die Mamillen 69 cm; rechte Toraxhälfte = linke. Lungengrenzen: Vorne rechts 6. Rippe in Mamillarlinie. Hinten 11. Brustwirbel, beiderseits verschieblich. Linke Lunge: Perkussionsschall über der Spitze leicht gedämpft. Atmungsgeräusch verschärft-vesikulär. Vorn mehr als hinten, klein bis mittelgroßes, feuchtes Rasseln. Rechte Lunge: Ueber der Spitze Perkussionsschall leicht gedämpft, hier auch verschärftes Atmen, keine Nebengeräusche. Sonst Klopfschall und Atmungsgeräusch normal. Herzdämpfung: Oben; unterer Rand der 3. Rippe; rechts; rechter Sternalrand. Spitzenstoß im 5. Interkostalraum in der Mamillarlinie. Töne rein. Puls regelmäßig, von mittlerer Spannung und Füllung, 80 Schläge in der Minute. Temperatur 36,5—37 °. Andere Organe sowie Nervensystem ohne krankhaften Befund.

Die Röntgenplatte zeigt:

über den Lungenspitzen leichte Verdunkelung. Linker Hilusschatten etwas vergrößert; vom rechten Hilus ziehen nach oben und abwärts einige strangartige breite Verdunkelungen.

Stand der Zwergfellkuppe:

Rechts:	Links:
Mamillarlinie = 5 I. C. R.	VI. Rippe
Scapularlinie = unt. Rd. IX. Rippe	ob. Rd. X. Rippe

Herzabstand von der Mittellinie:

Rechts: $2^1/_2$ cm Links: $7^1/_2$ cm

Am 9. 2. ist der Versuch sterile Luft in den linken Pleuraraum einzuführen, wegen Verwachsungen nicht gelungen.

Am 10. 2. Erste Luftinfusion.

Es werden ca 800 ccm sterile Luft in den linken Pleuraraum infundiert.

Keine Beschwerden. Keine Vorwölbung der Brusthälfte. Umfang rechts=links.

Perkussionsschall wesentlich lauter; absolute Herzdämpfung verschwunden. Herztöne abgeschwächt. Atemgeräusch leiser. Die Rasselgeräusche sind vollkommen verschwunden. Keine metallischen Phänomene.

Die Röntgenplatte zeigt:

Linke Lunge aufgehellt, nicht deutlich verdrängt, Zeichnung verwischt. Aortenbogen links nicht mehr zu sehen.

Stand der Zwergfellkuppe:

Rechts:	Links:
Mamillarlinie = 5 I. C. R.	VI. Rippe
Scapularlinie = IX.—X. Rippe	X.—XI. Rippe

Herzabstand von der Mittellinie:

Rechts: $4^1/_2$ cm Links: $5^1/_2$ cm

Am 13. 2. zweite Luftinfusion (800 ccm Luft).

Die Atmung ist gegen Abend subjektiv etwas erschwert, objektiv etwas flacher und beschleunigter. Linke Brusthälfte nicht vorgewölbt. Perkutorischer und auskultatorischer Befund wie vorher. Stäbchenplessimeter Phänomen negativ. Physikalische Untersuchung und Schirmbild lassen Exsudat vermissen.

Am 15. 2. dritte Luftinfusion (ca. 800 ccm sterile Luft).

Umfang des Thorax über die Mamillen=69 cm.

Brusthälfte rechts = links. Perkussionsschall sehr laut. Atmungsgeräusch leise und unbestimmt. Stäbchenplessimeter Phänomen in den unteren Partien sehr deutlich. Keine Succussio Hippocratis.

Herzgrenzen:

Rechts: gut zwei Querfinger breit über den rechten Sternalrand.
Links: in der Parastenallinie.
Oben: unterer Rand der 3. Rippe.

Töne rein, rechts deutlicher zu hören als links. Keine Nebengeräusche. Radialpuls links kräftiger als rechts.

Die Röntgenplatte zeigt:

Linke Thoraxseite deutlich erweitert, der breite Durchmesser in der Höhe der 6. Rippe = $11^1/_2$ cm; der rechte = 10 cm.

Die linke Lunge bis auf die Spitze in der Höhe der 4. Rippe in der Mamillarlinie auf 5 cm, in der Höhe des 5 I. C. R. in der Parasternallinie auf 7 cm vom inneren Rande abgedrängt.

Am oberen Rande der 7. Rippe in der vorderen Axillarlinie ein deutlicher Spiegel. Rechtes Zwerchfell dicht am unteren Rand der 9. Rippe in der Scapularlinie und 5 I. C. R. in der Mamillarlinie.

Herzabstand von der Mittellinie:

Rechts: 5 cm Links: 4 cm

Am 17. 2. vierte Luftinfusion (800 ccm sterile Luft):

Umfang der Brusthälfte, perkutorischer und auskultatorischer Befund nicht verändert. Der Flüssigkeitsspiegel, der sich nach der 3. Infusion gebildet hat, ist nach der Lufteinblasung nicht mehr nachweisbar, kommt aber nach einiger Zeit wieder zum Vorschein.

Nach der letzten Infusion äußerte Patientin starke anhaltende Schmerzen in der linken Seite, ist stark aufgeregt, dyspnoisch. Temperaturanstieg. Zunehmen des Exsudates mit starker Verdrängung der Nachbarorgane. Succussio Hippocratis deutlich.

Die Röntgenplatte vom 3. 3. zeigt:

Breiter Durchmesser der Thoraxhälften in der Höhe des 6. Rippenknorpels rechts = 11; links = $11^1/_2$ cm. Linke Lungenzeichnung nicht vorhanden, Lunge als diffuser Schatten abgedrängt von dem inneren Rand auf der Höhe der VI. Rippe in Mamillarlinie auf $5^1/_2$ cm, auf der Höhe der V. Rippe in der Parasternallinie $7^1/_2$ cm; auf der Höhe des oberen Randes der VI. Rippe in der Mamillarlinie ein Flüssigkeitsspiegel.

Herz: Abstand von der Mittellinie = $7^1/_2$ cm nach rechts.

Am 8. III. werden 100 ccm einer blutig-serösen Flüssigkeit abgesaugt. Die Schmerzen nehmen ab. Die Gegend des 7.—8. Interkostalraums druckempfindlich. Perkussionsschall links hinten unten bis zur VIII. Rippe gering gedämpft, oberhalb helltympanitisch. Succussio weniger deutlich. Atemgeräusch aufgehoben.

Am 11. III. Beschwerden wesentlich gebessert und entlassen.

Daß wir durch die Perkussion und Auskultation direkt niemals eine Diagnose erfahren, sondern nur über die physikalischen Verhältnisse der Organe Aufschluß erhalten, steht bereits seit Scoda unwiederruflich fest. Das Verschwinden der Rasselgeräusche nach der ersten Einblasung ist sicherlich auf die Kompression der Lunge zurückzuführen, es dürfte aber nicht etwa als Symptom der Besserung des Lungenbefundes angesehen werden und ist eben durch die Veränderung der physikalischen Verhältnisse in der Brusthöhle gegeben.

Zum Pneumothorax sehen wir einen Erguß zutreten Diese Erscheinung soll, nach in der Literatur mitgeteilten Berichten sehr häufig vorkommen und kann als häufige Begleiterscheinung des künstlichen Pneumothorax bezeichnet werden. („Pneumothoraxpleuritis“ nach Fagiuoli.)

Die Frage, in welcher Weise der sterile Pn. Th. den Erguß erzeugt, ist noch nicht sicher. Wintrich, Weil u. a. zeigten an Tierexperimenten, daß die im Pleuraraum eingeführte sterile Luft (resp. andere Gase) dort keine Entzündungserscheinungen hervorruft, sie deshalb als solche nicht die Ursache des Ergusses sein kann.

Weil sieht daher die Ursache des Exsudates in dem hohen mechanischen Drucke, unter welchem das Gas steht. Der Druck soll eine „irritierende“ Wirkung auf die Pleura ausüben.

Die Beobachtungen am künstlichen Pneumothorax scheinen diese Ansicht zu bestätigen. Der Erguß tritt in der Regel zum Pneumothorax erst hinzu, wenn größere Mengen Gas infundiert sind. In dem vorstehenden Fall hat sich das Exsudat erst nach der 3. Luftinfusion eingestellt.

Für die Therapie kann das Hinzutreten des Exsudates aus zwei Gründen sogar erwünscht sein.

Wie Szupak experimentell an Tieren bewiesen und die klinischen Beobachtungen von Schmidt und Brauer lehren, soll die Pleura bei Anwesenheit eines Exsudates wesentlich langsamer Gase resorbieren und auf diese Weise die Kompression der Lungen länger unterhalten. Zweitens, wird durch das Exsudat die Kompression der Lunge teilweise gefördert, das Endziel beschleunigt.

Spengler rät sogar, die Pleuritis künstlich zu erzeugen, und alle Autoren, die über die Einwirkung der Kompression auf die Heilung von Lungenprozessen berichten, erwähnen, daß es gleichgültig ist, ob Gase oder Flüssigkeit die Lunge komprimieren.

A. Schmidt verwandte auch therapeutisch den Hydrothorax.

Die Schattenseite dieser Begleiterscheinung ist die, daß es sich nicht voraussehen läßt, die Menge des Exsudats, welche oft zu hochgradiger Verdrängung der Nachbarorgane führen kann und bedenkliche Dyspnoe hervorruft. Leichter Grad von Dyspnoe — beschleunigte Frequenz und oberflächliche Atmung begleiten in der Regel jeden Fall von künstlichem Pneumothorax und kann wohl als eine genügende Kompensation für die Schädigung in dem Lungengaswechsel angesehen werden, welchen der Pneumothorax, durch das Ausschalten einer Lunge aus der Tätigkeit, ausübt.

Fall II.

Aufnahme 4. V. P. S. 31 Jahre. Arbeiter.

Familienanamnese o. B. Im Januar 1909 zum erstenmal erkrankt mit Husten und Auswurf, der oft sanguinolent war. Bis April 1910 arbeitsfähig. Damals Husten stärker und Auswurf beträchtlicher. Jetzt Brust- und Rückenstechen. Nachtschweiße.

Status praesens: Mittelgroßer, ziemlich kräftig gebauter Mann in mäßigem Ernährungszustande. Keine Oedeme, Exantheme, Drüsenschwellungen.

Thorax gut gewölbt, bewegt sich mäßig bei der Atmung. Lungengrenzen: vorne rechts — oberer Rand VI. Rippe in der Mamillarlinie; hinten 12. Brustwirbel, verschieblich. Perkutorischer Schall über der linken Lungenspitze verkürzt, hier auch leises bronchiales Atmen und einige kleinblasige Rasselgeräusche. Sonst überall normaler Schall und vesikuläres Atmen. Rechte Lunge ohne krankhaften Befund, normale, verschiebliche Grenzen.

Sputum reichlich, schleimig-eitrig, enthält mäßig viel Tuberkelbazillen.

Herzgrenzen:
oberer Rand der III. Rippe;
linker Sternalrand rechts;
Spitzenstoß 5. I. C. R. links in der M. L.

Töne: erster Ton an der Spitze gespalten, die übrigen rein.

Puls regelmäßig, etwas weich, mäßig gefüllt, 76 Schläge in der Minute. Andere Organe o. B.

Temperatur 36,6 bis 37,3°, mitunter höher. Körpergewicht 58 kg.

Am 25. V. wird in den linken Pleuraraum ca. 800 ccm sterile Luft infundiert: Mäßiges Druckgefühl auf der Brust; Erbrechen. Sonst fühlt sich Patient gut.

Am 28. V. erste Luftnachfüllung.

Die Lunge retrahiert sich gut. Keine Beschwerden. Wohlbefinden. Husten bedeutend nachgelassen.

Am 3. VI. zweite Luftnachfüllung.

Druckgefühl auf der Brust. Mäßiges Hautemphysem.

Die Röntgenplatte vom 14. XI. zeigt die linke Lunge an der Spitze verwachsen, geht als dunkler Schatten in schräger Linie zwei Querfinger breit von dem linken Wirbelsäulenrand und an dem mediastenalen Teil des Zwerchfells zwei cm von der Wirbelsäule entfernt.

15. VI. Der Husten und Auswurf sind nur sehr gering.

Am 20. VI. dritte Luftnachfüllung.

Starkes Druckgefühl in der linken Brustseite und linken Kopfseite. Kein Auswurf mehr.

Am 25. VI. vierte Luftnachfüllung.

Heftiger Druck in der linken Brustseite. Atmung beschleunigt. Puls frequent, klein.

Ueber der ganzen linken Lunge lauter perkutorischer Schall, Atemgeräusch aufgehoben.

Auf dem Röntgenschirm ist die linke Thoraxhälfte auffallend hell. Das Zwerchfell steht links tiefer als rechts. Der Herzschatten ist stark nach rechts hinübergedrängt. Das Volumen der Lunge ist zum Hilus zu stark zusammengedrängt; die Verwachsung an der Spitze ist noch nicht vollständig gelöst. Ein Flüssigkeitsspiegel ist nicht zu sehen.

7. VII. Wohlbefinden. Keine Beschwerden. Puls normal. Temperatur andauernd unter 37°. Kein Husten, kein Auswurf. Körpergewicht 59,5 kg. Patient wird auf drei Wochen nach Hause entlassen.

Am 28. VII. stellt sich Patient vor. Die Untersuchung ergibt, daß der Pn. Th. noch gut erhalten ist, die oberen Partien der Lunge etwas mehr gelöst. Temperatur normal. Kein Husten, kein Auswurf. Patient hat ein Druckgefühl in der Magengegend, sonst keine Beschwerden. Er wird, mit der Weisung, nach 6 Wochen sich vorzustellen, entlassen.

Der vorstehende Fall stellt hinsichtlich des therapeutisch-klinischen Erfolges das „ideale“ Bild dieses Verfahrens vor. Er dokumentiert sich in fortgesetzter Abnahme bis vollständigen Verschwinden des Hustens und Auswurfs in die eingetretene normale Temperatur, in allgemeinem Wohlbefinden und Körpergewichtszunahme.

Von den Nebenerscheinungen dieses Falles sind zu erwähnen das Erbrechen und das Emphysem. Das Druckgefühl, das nach den ersten drei Infusionen unbedeutend war, wurde erst nach der vierten Infusion lästig und damals wurde auch der Patient dyspnoischer.

Das Hautemphysem ist nach den in der Literatur vorliegenden Notizen eine öftere Begleiterscheinung der Infusion.

Es kommt dadurch zustande, daß entweder infolge ungenügendem Verschluß des Stichkanals nach Entfernung der

Nadel oder infolge zu hohen Druckes innerhalb der Pleurahöhle das Gas durch den Kanal zurückströmt und sich im Unterhautzellgewebe ausbreitet, und ist durch sehr schönes Knistern und oedematöse Vorwölbung leicht zu erkennen.

Das nach der dritten Infusion aufgetretene Emphysen in der Umgebung der Einstichstelle ist spurlos — wie meistens der Fälle — nach einigen Tagen verschwunden, ohne daß es zu irgend welchen Reizerscheinungen gekommen ist.

Das Erbrechen war unbedeutend und war wahrscheinlich durch den Druck, den das tiefgetretene Zwerchfell auf das Abdomen ausübte, bedingt. Störungen der Funktion der Bauchorgane waren dabei nicht zu konstatieren.

Eine Exsudatbildung war, trotz hohen intrapleuralen Druckes, mit allen physikal-diagnostischen Mitteln nicht nachzuweisen.

Fall III.

Aufnahme 23. 2. K. P. 59 Jahr, Gärtner.

Familienanamnese O. B. Als Kind Masern und Scharlach, sonst stets gesund. Am 5. X. 1911 bei einem Unfall Fractur des r. Radius. Vom 19. I. 12, nachdem die Verbände abgenommen, in der hiesigen chirurgischen Klinik wegen einer Steifigkeit im rechten Schultergelenk behandelt. Seit zwei Wochen starke Atemnot, Husten und viel Auswurf.

Status praesens: Mittelgroßer, stark abgemagerter, muskelschwacher Mann. Blasses Aussehen. Starke Dyspnoe. Keine Oedeme, keine Drüsenschwellung.

Decubitus am Kreuzbein und an der rechten Hinterbacke.

Thorax mäßig gewölbt. Rechte Brustseite nahezu unbeweglich. Linke Klavikulargrube steht tiefer als rechte.

Auf der rechten Lunge, vorn von 3 J-C-R, hinten von der 6. Rippe an abwärts intensive Dämpfung, die etwa zwei Querfinger breit nach der linken Seite der Wirbelsäule herübergreift (Rauchfuß'sches Dreieck). Atemgeräusch darüber aufgehoben, ebenso Stimm- und Pektoralfrenutus.

Linke Lungengrenze hinten unten, 12. Brustwirbel, verschieblich. Perkussionsschall über der linken Spitze verkürzt,

Atemgeräusch da verschärft vesikulär. Ueber der ganzen linken Lunge trockenes, sowie vereinzeltes feuchtes feinblasiges Rasseln.

Husten und Auswurf gering.

Herzgrenzen: oben oberer Rand IV. Rippe; rechts linker Sternalrand; links zwei Querfinger breit außerhalb der M.-L.

Töne rein. Puls von mittlerer Spannung und Füllung, frequent, 120 Schläge in der Minute.

Das rechte Schultergelenk ist versteift. Andere Organe und Nervenreflexe ohne krankhaften Befund.

Im Urin Spuren von Eiweiß. Körpertemperatur 37,8°. Körpergewicht 52,5 kg.

Am 24. II. wird ein doppelläufiger Troikart im rechten 8 J.-C.-R. eingestochen, wobei 2400 ccm klare hellgelbe Flüssigkeit sich entleert, welche durch sterile Luft ersetzt wird.

Die Untersuchung am nächsten Tage ergab folgenden Befund bei der

Inspektion: Gesicht etwas gerötet. Lippen bläulich-rot. Zunge frei. Respiration dyspnoisch, 28 i. M. In der Umgebung der Einstichstelle eine emphysematöse Vorwölbung. Die linke Toraxhälfte bewegt sich bei der Atmung ausgibiger als die rechte, welche geringe Exkursionen ausführt und vorgewölbt erscheint. Spitzenstoß nicht sichtbar. Abdomen gut gewölbt. Husten und Auswurf spärlich.

Palpation: Haut mäßig warm. Temperatur 37,5° Puls weich, klein 100—120. In der Nähe der Einstichstelle deutliches pergament Knistern. Herzstoß schwach fühlbar, ein Querfinger breit außerhalb der M.-L. im 5 J.-C.-R. Thorax nicht druckempfindlich. Der Stimmfremitus ist über der rechten Lunge vorn stark abgeschwächt, hinten aufgehoben. Abdomen nicht druckempfindlich. Leber überragt einen Querfinger den Rippenbogen

Mensuration: Der Brustumfang in der Höhe der Mamillen = 90,5 cm. Die Differenz der Brusthälften = 3,5 cm zu Gunsten der rechten Seite.

Perkussion: Rechts vorn und hinten keine Dämpfung mehr. Hinten unten lauter tympanitischer Schall. Linke Lunge von normalen Grenzen, verschieblich. Ueber der linken Spitze etwas verkürzter Schall, sonst normal.

Herzgrenzen: oben oberer Rand IV. Rippe, rechts linker Sternalrand, links ein Querfinger breit außerhalb der M.-L.

Auskultation: Ueber der rechten Spitze ganz leises Atemgeräusch, vorn leise und unbestimmt, hinten leise-amphorisch. Ueber der linken Lungenspitze verschärftes vesikuläres Atemgeräusch, sonst überall vesikulär. Ueber der ganzen linken Lunge kleinblasiges Rasseln. Kein Succussio Hippocratis. Stäbchenplessimeterperkussion in der rechten Infraclaviculargegend positiv. Herztöne rein, keine Geräusche.

Urin enthält Eiweiß, zahlreiche hyaline und granulierte Zylinder.

Die Untersuchung des Punktats von gestern ergab 4% Alb. und eine ganze Zahl von Lymphocyten und vereinzelte Erythrozyten. Spezifisches Gewicht = 1021.

Die Röntgenplatte vom 27. II zeigt auf der rechten Seite einen Spiegel in der Höhe der 10. Rippe in der Scapul.-Linie. Lunge stark zurückgedrängt. Herz etwas nach links verlagert.

Am 1. III. Beim Schütteln des Patienten hört man ein Plätschergeräusch. Perkussionsschall hinten von der IX. Rippe aufwärts tympanitisch. Stäbchenplessimeterperkussion positiv, hauptsächlich vorn in der Gegend der rechten Mamilla und hinten unter der Scapula deutlicher Metallklang. Atemnot geringer.

Die Eiweißmenge im Urin nahm immer stärker zu und erreichte 14‰. Dabei schwanken stark die Menge und das spezifische Gewicht des Urins. Die Flüssigkeit im rechten Pleuraraum stieg wieder an, sodaß die Punktion wiederholt werden mußte.

Mit dem Wachsen des Exsudates wurde die Succussio Hippocratis deutlicher; der tympanitische Schall ist nur unmittelbar über dem Exsudat vorhanden; Stäbchenplessimeterperkussion negativ.

Das Allgemeinbefinden geht allmählich zurück und wird deshalb von weiterer Untersuchung Abstand genommen.

Am 27. IV., nachdem der Patient einige Wochen bald mehr, bald weniger benommen war, Exitus.

Die Obduktion ergab, in Uebereinstimmung mit der Diagnose in vita: Rechts tuberkulöse Pleuritis. Tuberkulose der linken Lungenspitze. Chronische Nephritis. Hypertrophie des linken Ventrikels.

Bevor wir zur Besprechung dieses Falles übergehen welchen wir speziell auf die physikalischen Ergebnisse des Pneumothorax untersuchten, lassen wir noch vorher zwei Fälle folgen.

Fall IV.

Aufnahme 24. XI. 11. E. G. 53 Jahre, Lehrer.

Patient stets gesund. Am 4. X. plötzlich mit Atemnot allgemeiner Mattigkeit, Fieber und starken Seitenschmerzen erkrankt In der letzten Zeit Husten und wenig Auswurf.

Bei der Aufnahme folgender Befund: Blasses Aussehen, schlechter Allgemeinzustand, mäßige Dyspnoe, etwas Hüsteln ohne Auswurf.

Thorax hebt sich mäßig bei der Atmung, linke Seite bleibt nicht deutlich zurück und ist nicht erweitert.

Ueber der ganzen linken Lunge, vorn von der 3. Rippe, hinten vom Scapularrand nach unten zu, an Intensität zunehmend Dämpfung. Das Atemgeräusch ist oben verschärft-vesikulär, nach unten zu abgeschwächt-bronchial, unterhalb der Spina Scopulae, im Bereich der vollständigen Dämpfung, aufgehoben.

Rechts Lungengrenze: vorn 6 J.-C.-R., hinten 12. Rippe, gut verschieblich, von normalem perkutorischen und auskultatorischen Befund.

Herzdämpfung rechts, ein Querfinger breit über dem rechten Sternalrand, sonst nicht perkutabel.

Töne rein. Puls weich, 100 Schläge i. Minute.

Andere Organe ohne krankhaften Befund.

Temperatur 38—39,5°. Körpergewicht 64,0 kg.

Die Röntgenplatte vom 26. XI. zeigt einen scharfen Schatten mit horizontalem Flüssigkeitsspiegel in der Höhe der 3. Rippe in der Mamillarlinie. Darüber ein Hohlraum. Herz nicht verdrängt

Zwergfellkuppe in der Höhe des 8 J.-C.-R. in der Scapularlinie, unterem Rande der 4. Rippe in der Mamillarlinie. 29. XI. Die Punktion im 7 linken J.-C.-R. in der mittleren Axillarlinie fördert ca. $^3/_4$ Liter dicken, übelriechenden Eiter heraus und dafür wird mindestens ebensoviel sterile Luft mit Joddampf eingeblasen.

Die Röntgenplatte zeigt zwei Flüssigkeitsspiegel, von denen, der den Rippen näher gelegene, in der Höhe der 9. Rippe, der zweite in der Höhe der 8. Rippe in Sc.-Linie steht. Die Luftblase ist wesentlich vergrößert. Thoraxhälfte links nicht vergrößert. Herz nicht verdrängt.

1. XII. Fieberabfall, Besserung des Allgemeinbefindens. Die Dämpfung reicht hinten links bis zur Höhe der 7.—8. Rippe und geht da in tympanitischen Schall über, der besonders in der Gegend der vorderen Axillarlinie sehr deutlich ist.

Der tympanitische Schall ist beim Aufsitzen des Patienten tiefer als im Liegen.

Das Atmungsgeräusch ist in der Gegend des tympanitischen Schalles laut amphorisch, unterhalb abgeschwächt bis aufgehoben.

Die Röntgenplatte vom 4. XII. zeigt nur noch einen Flüssigkeitsspiegel in der Höhe des oberen Randes der 7. Rippe neben der Wirbelsäule. Das linke Lungenfeld ist oben etwas heller als rechts.

Der Auswurf nimmt allmählich ab, die Temperatur fällt und bleibt andauernd normal, das Allgemeinbefinden nimmt zu, das Exsudat vollständig resorbiert, das Körpergewicht 65,0 kg. gegen 64,0 kg. Patient hat keine Beschwerden und wird als geheilt am 29. XII. entlassen.

Fall V.

Aufnahme 3. IX. 1912, W. G., 55 Jahr, Nachtwächter.

Anamnese: Vater an Lungenentzündung, Mutter an unbekannter Ursache gestorben. Frau und Kinder gesund. Keine

wesentlichen Vorkrankeiten. Seit Januar 1910 angeblich infolge einer Erkältung, die mit Husten, Auswurf, Kurzatmigkeit und Mattigkeit einherging, fühlt sich Patient krank. Schon vor dieser Erkältung soll etwas Husten vorhanden gewesen sein. Manchmal soll auch etwas Blut dem gelbgrün aussehenden Auswurf beigemischt gewesen sein. Im Januar 1911 habe er sich zum Arzt begeben, der Erkrankung der rechten Lunge konstatierte.

Status praesens: Mittelgroßer Mann von mäßigem Ernährungszustand. Das Fettpolster ist fast gänzlich geschwunden, die Muskulatur wenig kräftig entwickelt. Die Haut zeigt einen leicht gelblich-braunen Farbton, ist jedoch nicht ikterisch verfärbt. Die Unterkieferdrüsen sind leicht vergrößert. In der linken Supraklavikulargrube ebenfalls eine größere Drüse fühlbar.

Keine Oedeme. Rachen ohne wesentlich krankhaften Befund.

Thorax mäßig stark gewölbt. Die rechte Seite ist im Vergleich zur linken etwas eingefallen, bleibt bei der Atmung, die auf der linken Seite sehr ausgiebig ist, deutlich hinter der letzteren zurück Umfang in der Höhe der Brustwarzen, rechts 43, links 42,5 cm.

Lungengrenzen vorn links am unteren Rande der 6. Rippe, hinten links am Dornfortsatz des 12. Brustwirbels, vorn 2, hinten 3 Querfinger breit verschieblich. Rechts vorn von der 4. Rippe, hinten von der Mitte des Schulterblattes ab, an Intensität zunehmende Dämpfung, fehlende Verschieblichkeit des rechten unteren Lungenrandes. Ueber der rechten Spitze zeigt der Schall leicht tympanitischen Beiklang, der beim Oeffnen des Mundes höher wird. (Williamscher Trachealton.) Das Atemgeräusch ist in den oberen Partien vesikulär, in den mittleren verschärft bis unbestimmt, in den unteren leise-bronchial; besonders in den mittleren Partien ist deutliches Reiben wahrnehmbar. Auf der linken Seite ist der Schall über allen Partien normal, das Atmungsgeräusch vesikulär.

Es besteht wenig Husten mit etwas schleimig-eitrigem Auswurf, in dem sich keine Tuberkelbazillen finden.

Herzgrenzen: Oben, oberer Rand der 4. Rippe; links etwas innerhalb der Mamillarlinie; rechts, der rechte Rand kann nicht perkuttiert werden.

Erster Ton an der Spitze dumpf, die übrigen Töne rein.

Puls regelmäßig, sehr klein, in der Ruhe 82 Schläge in der Minute.

Bauchorgane: Milz nicht vergrößert. Die Leber überragt den Rippenbogen um 2 Querfinger.

Temperatur 36,0°. Körpergewicht 51,0 kg.

Urinmenge und spezifisches Gewicht normal. Eiweiß in Spuren vorhanden.

Andere Organe und Reflexe ohne krankhaften Befund.

Die Probepunktion ergab klares gelbliches Exsudat, in welchem mikroskopisch ziemlich zahlreiche weiße Blutkörperchen, der Mehrzahl nach Lymphocyten, nachgewiesen werden konnten. Tuberkelbazillen fanden sich nicht in ihm. Das spezif. Gewicht betrug 1015.

Die Röntgendurchleuchtung ergab einen Schatten über dem rechten Lungenfeld, nach unten zu an Stärke zunehmend Herz nicht verlagert. Linke Lunge etwas gebläht.

Da die Atemnot beträchtlich war, wurde 1500 ccm Flüssigkeit aus dem rechten Pleuraraum abgelassen und gleichzeitig durch sterile Luft ersetzt. Es wurden 775 ccm Luft infundiert. Der intrapleurale Druck betrug 3 cm H_2O in der Expirationsphase.

Während der Luftinfusion keine Beschwerden, nur Atmung am Schluß etwas beschleunigter, der Puls klein, weich und frequent. Patient fühlt sich sehr wohl. Auf die Frage nach Schmerzen bezeichnet er nur die Einstichstelle als etwas schmerzhaft.

Die sofort vorgenommene Röntgendurchleuchtung zeigt die linke Zwerchfellhälfte von normaler Wölbung und guter Verschieblichkeit bei der Respiration. Die rechte Zwerchfellhälfte ist abgeflacht; darüber ein dunkler Schatten, der in der

Höhe des 6. Interkostalraums in der Mamillarlinie eine horizontale obere Grenze hat. In der Ruhe ist leichte, mit dem Herzen synchrone Erschütterung der Oberfläche wahrzunehmen. Bei der Respiration keine Bewegungen zu sehen. Beim Schütteln des Patienten sind Wellenbewegungen in der oberen Grenze zu erkennen. Ueber der Flüssigkeit ist ein ziemlich umgrenzter, handtellergroßer Schatten zu sehen. Im übrigen ist die rechte Thoraxseite ziemlich hell.

Die Untersuchung am folgenden Tage ergab folgendes:

Inspektion: Gesichtsfarbe, Lippen ziemlich blaß. Zunge frei. Keine emphysematöse Vorwölbung in der Umgebung der Einstichstelle. Respiration regelmäßig, 22 in der Minute. Die rechte Thoraxseite beteiligt sich kaum bei der Atmung, erscheint etwas vorgewölbt. Spitzenstoß nicht zu sehen. Abdomen gut gewölbt. Husten und Auswurf spärlich.

Keine subjektiven Beschwerden.

Palpation: Haut mäßig kalt, Körpertemperatur 36,8°, Puls regelmäßig, weich, klein, 80 Schläge in der Minute. Thorax nicht druckempfindlich. Der Stimmfremitus über der ganzen rechten Seite, besonders hinten unten stark abgeschwächt. Herzstoß schwach fühlbar in 5. J.-C.-R. in der Mamillarlinie. Abdomen nicht druckempfindlich. Leber überragt den Rippenbogen gut zwei Querfinger breit.

Mensuration: Die rechte Brustseite beträgt 45 cm, die linke 42,5 cm von der Wirbelsäule über die Mamille zum Sternum gemessen.

Perkussion: Linke Thoraxseite unverändert. Auf der rechten Seite lauter, nicht tympanitischer Schall bis zur 6 Rippe in der Mamillarlinie. Darunter gedämpfter Schall, der beim Uebergang von sitzender Stellung zum Liegen verschwindet.

Auskultation: Ueber der linken Lunge normales versikuläres Atmen. Ueber der ganzen rechten Lunge Atmungsgeräusch sehr leise, hinten unten aufgehoben. Bei Stäbchenplessimeter-Perkussion vorn in der infraclaviculargegend, hinten, oberhalb der Spina deutlich Metallklang zu hören, der gestern nach der Infusion noch deutlicher war, aber auch noch

heute einen Höhenwechsel bei der Lageveränderung erkennen läßt.

Herzgrenzen: O. Oberer Rand der 4. Rippe, links in der Mamillarlinie, rechts linker Sternalrand. Herztöne unverändert, keine Geräusche.

Succussio Hippocratis nicht auszulösen, obwohl Patient von einem Fühlen von Bewegungen der Flüssigkeit bei aktiven Bewegungen angibt.

Wir haben den Patienten des öfteren nachher noch untersucht und konnten das allmähliche Schwinden des Metallklanges konstatieren. Der Höhenunterschied war schon am nächsten Tage nicht mehr zu vernehmen.

Am 10. IX. 1912 wird der Patient wesentlich gebessert entlassen.

Uebersehen wir die Resultate, die sich aus den vorstehenden Krankengeschichten ergeben, hinsichtlich der physikalischen Zeichen, so ergibt sich für den künstlichen Pneumothorax folgendes:

Durch Inspektion und Palpation konnte man das Zurückbleiben bei der Atmung der Pneumothoraxhälfte, das Fehlen des Phaenomen der palpatorischen Stimmvibration und einen Teil der Verdrängungserscheinungen erkennen.

Zu den letzten gehört die stärkere Ausdehnung und Wölbung der pneumothoracischen Seite, ferner die Dislokation des Herzspitzenstoßes nach der gesunden Seite zu, sowie der Tiefstand der Leber, resp. anderer an der Unterfläche des Zwerchfelles liegender Organe.

Die Verdrängung der erwähnten Organe läßt sich durch die Perkussion noch genauer, und besonders durch die Kombination mit der Röntgenoskopie konnte man die Verschiebung des Herzens in seinen Einzelheiten verfolgen. Durch Vergleich der Plattenaufnahmen konnte man den Grad der Verdrängung im Maß nachweisen.

Vorausgesetzt ist bei dieser Methode, daß alle Aufnahmen in einer und derselben Richtung und Entfernung stattfinden.

Der Grad der Verdrängung der Nachbarorgane steht in der Regel im graden Verhältnis zu dem intrapleuralen Druck und wird zum Teil durch den letzten auf rein mechanische Weise ausgeübt.

D. Powell und S. West sehen die Verdrängung des Herzens bei Pn. Th. nicht als Folge des vermehrten einseitigen intrapleuralen Druckes, sondern nur als Folge der Retraktionskraft der Lungen an, weil die Verschiebung des Herzens auch ohne einseitige Zunahme des intrapleuralen Druckes bestehen kann.

Auch soll der negative Druck in der einen (gesunden) Pleurahöhle gewissermaßen die Organe des Mediastinum in sich hineinsaugen, sobald der Gegenzug von der anderen Seite wegfällt. Entsprechender Ansicht sind auch Unverricht, Bittorf u. a.

Der erhöhte intrapleurale Druck wird natürlich gleichmäßig auf alle Wandungen des Pleuraraumes ausgeübt. Demnach wird das ganze Mediastinum mit dem Herzen auf die andere Seite gedrängt, die Thoraxwand wird wahrscheinlich mehr oder weniger, je nach dem Grade der Biegsamkeit und Elastizität der letzteren, vorgewölbt; das Zwerchfell war stets in einem Tiefstand auf der Röntgenplatte und -Schirm zu sehen, wobei es meistens fixiert war und nur kaum bemerkbare Bewegungen der Kuppe zeigte.

Außer der einfachen Verschiebung des Herzens nach der Seite, worüber die Palpation, Perkussion und Röntgenoskopie einen übereinstimmenden Aufschluß geben, ist noch eine andere Art von Herzbewegung im Pn. Th. zu sehen.

Vergleichen wir die Herzschatten auf den Röntgenplatten, (Fall I) so fällt es auf, daß die Gesamtbreite des Herzschattens nach den Luftinfusionen um einen cm kleiner geworden ist.

Nach dem klinischen Verlauf dieses Falles ist eine pathologische Verkleinerung des Herzens vollständig auszuschließen, ferner ist klar, daß durch eine einfache Verschiebung des Herzens nach der Seite — bei der Aufnahme in derselben Richtung und Entfernung - die Projektionsfigur an sich nicht verändert werden kann.

Wir müssen deshalb annehmen, daß das Herz eine Drehung erlitten hat, wodurch die Projektionsfläche des Herzens in der Horizontalen verschmälert wurde.

Diese Lageveränderung des Herzens wird wahrscheinlich dadurch hervorgerufen, daß infolge des Tiefertretens des Zwerchfells und der Vorwölbung der vorderen Thoraxwand im Brustraume mehr Platz geschaffen wird, so daß das Herz auch durch eine Rotationsbewegung dem vermehrten Druck im pneumothoracischen Raume nachgeben kann.

Weitere Beobachtungen dürften genauen Aufschluß auch über die Richtung dieser Rotation geben.

Es ist möglich, daß es sich um eine Rotation des Herzens nach vorn handelt, was durch die Vorwölbung der Thoraxwand sehr wahrscheinlich ist.

Für diese Auffassung spricht auch der Umstand, daß die Distanz der linken Projektionslinie von der Mittellinie nicht nur absolut, sondern auch relativ kleiner geworden ist, als die Distanz rechts.

Das Vordrängen des Zwerchfells nach abwärts hatte zur Folge die Verschiebung an seiner Unterfläche gelegener Organe.

Am deutlichsten tritt das zutage bei der Leber beim rechtsseitigen Pneumothorax, was durch die Palpation und Perkussion am unteren Rippenbogen deutlich zu konstatieren war.

Bei der Perkussion der pneumothocischen Thoraxhälfte tritt lauter tympanitischer oder nichttympanitischer („atympanitischer“, Geigel) Schall auf.

Dieser Schall dehnte sich über die Grenzen hinaus bis zu denen sich vor der Luftinfusion der Lungenschall erstreckte.

Der Ausdehnung des Schalles entspricht die Verschiebung des Zwergfells nach unten und des Mediastinums nach der Seite.

Ohne einzugehen auf den in der älteren Literatur mit scholastischer Heftigkeit geführten Streit, ob bei dem perkutorischen Schall das primäre „schallbeherrschende“ die Luft (Scoda), das feste Lungengewebe (Wintrich), die Brustwand (Williams) oder, die Lunge als Gesamtorgan den Schall erzeugt, ersieht man bei der Erzeuguug des künstlichen Pneumothorax

mit Sicherheit, das der Perkussionsschall um so lauter und tiefer wird, je mehr das infundierte Gas das feste Lungengewebe überwiegt.

Der tympanitische Schall, der besonders von Scoda und Wintrich studiert wurde, und den die Franzosen als „Bruit de scodique“ benannt haben, wurde von einem Wiener Kliniker Aurenbrugger bei Pleuraergüssen in der Infraclaviculargegend zuerst entdeckt. Mit diesem „paukenartigen“ Schall bezeichnet man im Gegensatz zu den nichttympanitischen normalen Lungenschall einen Perkussionsschall, der eine bestimmte Tonhöhe verhältnismäßig deutlich erkennen läßt.

In Fall III tritt tympanitischer Schall während der Luftinfusion auf, der auch später besteht.

In Fall V ist der Perkussionsschall während der Infusion tympanitisch wird dagegen zum Schluß nichtympanitisch, dabei sehr laut.

In den anderen Fällen ist der tympanitische Schall nur über umschriebenen Bezirken aufgetreten. Die Erfahrung lehrt, daß der nicht tympanitische Schall eines lufthaltigen Organes dann in tympanitischen übergeht, wenn die Spannung, unter welcher die Luft, resp. die Wand des Luftraumes steht, abnimmt. Umgekehrt geht der tympanitische Schall bei zunehmender Spannung in nicht tympanitischen über.

Für die Auskultation ist vor allem das Leisewerden bis absolute Stille des Atemgeräusches charakteristisch. War noch ein Geräusch zu hören, so ist es entweder ganz leise und unbestimmt (Fall I) oder es erscheint wie aus der Tiefe kommend: Bronchial mit amphorischen Beiklang (Fall III, IV).

Das Extrem des tympanitischen Schalles bezeichnet man als klangreichen Schall oder Metallklang. Letzterer beruht auf Hervortreten hoher Obertöne, (Helmholtz) über dem tiefen Grundton des Luftraumes und deren langsamen Abklingen.

Bei der Stäbchenplessimeter-Perkussion konnte man meist ein metallisch klingendes Geräusch hören. (Fall I, III, V.)

Während der Luftinfusion perkutierten wir den Thorax und konnten mittels Stäbchenplessimeter-Perkussion und

gleichzeitiger Auskultation den Metallklang konstatieren, wenn im Pleuraraum etwa 600—800 ccm Luft infundiert war, bei einem intrapleuralen Druck von + 3—4 cm H_2O in der Expirationsphase. Besonders deutlich wurde der Metallklang gehört, nachdem ein flüssiger Erguß zum Pneumothorax hinzutrat. (Fall I und III).

Mit stärkerer Zunahme des Ergußes verschwand der Metallklang bei der Stäbchenplessimeter-Perkussion.

Die Experimente von Wintrich ergaben, daß der Metallklang entsteht über größere Lufträume und daß die Innenfläche der Wand des Hohlraumes einigermaßen glatt sein muß. Dabei ist es wichtig für das Zustandekommen des Metallklanges, daß die Wände unter einer gewissen mittleren Spannung stehen. (Traube).

Prüft man von dem erwähnten Gesichtspunkte den Umstand, daß das Zutreten von flüssigem Erguß zu einem Pneumothorax das Deutlichwerden des Metallklanges begünstigt, so ergeben sich zwei Möglichkeiten: 1. daß die Spannung, unter welcher die Luft stand, noch zu klein war, um metallischen Klang zu geben; 2. daß die Flüssigkeit den begünstigenden Einfluß auf das Deutlichwerden des Metallklanges ausübt. Es scheint mehr, daß der flüssige Erguß, der bekanntlich im Pneumothorax immer unterhalb der Luftansammlung in einer horizontalen Linie steht, einen „Spiegel" bildet, und diese glatte Oberfläche des Flüssigkeitsspiegels gibt der Architektonik des Luftraumes einen regelmäßigeren Bau, der zur Reflexion des Schalles mehr geeignet ist, als das kuppelförmige, oft vielleicht nicht ganz glatte Zwergfell. Nach Wintrich ist die glatte Oberfläche deshalb wichtig, weil der Metallklang darauf beruht, daß sich in dem erschütterten Luftraum durch Reflexion der glatten Wände und durch Interferenz kleinwellige stehende Luftwellen bilden, was zur Entstehung von hohen und unharmonischen Obertönen führt, welche den metallischen Charakter des Schalles bedingen.

Auch R. Geigel, der die Untersuchungen von Helmholtz über das Entstehen diskontinuierlicher Bewegung und ihre Folge der hohen disharmonischen Obertöne (der metallischen

Obertöne) auf die physikalisch-medizinische Diagnostik anzuwenden versucht, meint, daß die Glätte der Wandungen eine notwendige Bedingung für die Entstehung eines Metallklanges ist.

Das Atmungsgeräusch, welches in der Regel aufgehoben oder derart abgeschwächt ist, ist nicht imstande im Pneumothoraxraume Geräusche von der Intensität hervorzurufen, deren metallische Resonanz nach außen — von dem Untersuchenden — gehört werden könnte. Dazu genügte die von Heubner zuerst angewandte und von Leichtenstern ausgebildete Plessimeterstäbchen-Perkussion. Durch diese Methode wird nicht nur die nötige Intensität, sondern auch infolge des hohen Eigenschalles, den ein Schlag mit einem harten Gegenstand auf ein hartes Plessimeter gibt, hohe Partialtöne zustandekommen, deren resonatorische Verstärkungen im Luftraum ebenfalls zum metallischen Charakter des resultierenden Perkussionsschalles beitragen.

Mit dem Zunehmen des Exsudates verliert sich allmählich der Metallklang. Hier wird auch Traubes Ansicht gelten, daß der Metallklang nur dann hervortritt, wenn die Luft im Pneumothorax nicht unter zu großer Spannung steht, da mit dem Exsudat die Verdrängunserscheinungen beträchtlich zunahmen.

Auch eine gewisse Größe des Gasraumes ist zur Erzeugung metallischer Phänomene nötig.

Zwei Fälle, bei denen die Luft bei der Infusion in einen abgesackten Raum gelangte, mögen hier noch kurz nachträglich erwähnt werden.

1. H. P., Ingenieur, 30 Jahre alt, dem auf der rechten Seite wegen mehrmaliger größerer Haemoptysen, am 30. September 1912 im Sanatorium „Beau Site“ Davos-Platz ein künstlicher Pneumothorax angelegt wurde, kommt am 27. Mai 1913 in die hiesige Klinik, um sich den Pneumothorax nachfüllen zu lasssen. Es werden 300 ccm einer trüb-seriösen Flüssigkeit abgelassen und durch Luft ersetzt.

Der intrapleurale Druck betrug:

a) vor der Luftinfusion:
— 20 cm H_2O i. d. Inspirationsphase
0 cm H_2O i. d. Exspirationsphase;
b) nachdem 100 ccm Luft infundiert waren:
— 12 cm Inspirationsphase
+ 12 cm Exspirationsphase;
c) nachdem 200 ccm Luft infundiert waren:
— 4 cm Inspirationsphase
+ 20 cm Exspirationsphase;
d) nachdem 300 ccm Luft infundiert waren:
± 0 cm Inspirationsphase
+ 30 cm Exspirationsphase.

Während der Infusion, sowie nachher, sind keine metallischen Phaenomene wahrzunehmen.

Nach Entfernung der Nadel strömt die Luft aus dem Stichkanal pfeifend aus. Die physikalische und röntgenologische Untersuchung zeigt, daß die Lunge nicht komprimiert ist.

2. K. S., Student, 20 Jahre alt. Appetitlos, Husten, Auswurf, in dem Tuberkelbazillen nachweisbar sind. Gewichtsabnahme. Ueber der ganzen rechten Lunge nach unten an Intensität zunehmende Dämpfung. Atmung leise und unbestimmt

Am 13. V 13 werden durch Punktion 84 ccm abgelassen und 300 ccm Luft infundiert.

Der intrapleurale Druck betrug:
a) vor der Infusion:
— 8 cm H_2O i. d. Inspirationsphase
+ 8 cm H_2O i. d. Exspirationsphase;
b) nach der Infusion:
+ 30 cm H_2O i. d. Inspirationsphase
+ 40 cm H_2O i. d. Exspirationsphase;

Keine metallischen Phaenomene wahrnehmbar. Am 18. V. 13. erneute Infusion von 300 ccm Luft.

Der intrapleurale Druck beträgt:
a) vor der Infusion:
— 8 cm H_2O i. d. Inspirationsphase
+ 8 cm H_2O i. d. Exspirationsphase;

b) nach der Infusion:

+ 40 cm H_2O i d. Inspirationsphase

+ 50 cm H_2O i. d. Exspirationsphase.

Weiterem Einblasen der Luft steht der Druck entgegen.

Die metallischen Phaenomene sind während, wie auch nach der Infusion negativ.

Bei Ausziehen der Nadel strömt die Luft aus dem Stichkanal pfeifend zurück und breitet sich auch im Unterhautzellgewebe aus. Die Untersuchung ergibt, daß die Lunge nicht komprimiert ist.

Das Fehlen von metallischen Phaenomenen in den erwähnten Fällen erklärt sich

a) durch den hohen Druck, unter welchem die Wände des Luftraumes standen, wodurch die Beweglichkeit des Luftraumes behindert war, und

b) aus der Kleinheit des Gasraumes, da, wie schon erwähnt, auch eine gewisse Größe des Luftraumes zur Erzeugung metallischer Phaenomene nötig ist.

Der hinzutretende Erguß bei Pneumothorax modifiziert die vorher bestandenen physikalischen Zeichen und läßt noch eine Reihe anderer Phaenomene erkennen. Das am frühesten auftretende Zeichen des Ergusses gab die Röntgenoskopie. Die Verhältnisse für den perkutorischen Nachweis geringer Flüssigkeitsmengen sind beim Pneumothorax ungünstig aus dem Grunde, da sich die Flüssigkeit, dem Gesetze der Schwere nach, bei aufrechter Haltung an den untersten Partien, die in der Regel beim Pn. Th. noch mehr nach unten gedrängtem Zwerchfell sich ansammeln, und man wird die Flüssigkeitsgrenze dann rechts leicht für die Lebergrenze halten, auch links wird infolge des lauten Schalles des Pleuraraumes, die Intensivität der Dämpfung nicht groß sein.

Erst bei bedeutenderen Mengen von flüssigen Exsudat ist der letzte allmählich durch die Perkussion, Lagewechsel und Succussionsgeräusch nachzuweisen. Bei der Perkussion wird das Exsudat in Form eines schmalen Streifens erst hinten und dann vorn unten, der allmählich nach oben hin zunimmt, und durch

schroffen Uebergang von dumpfen Schall der Flüssigkeit zum hellen der Gasansammlung markiert. Die Grenze dieses Ueberganges verläuft in horizontaler Linie.

Bei Lageveränderung des Körpers ändert sich rasch die Grenze zwischen dem dumpfen und hellen Schall derart, daß sie an der Vorderseite umso höher wandert, jemehr der Patient aus der liegenden in die sitzende Haltung übergeht.

Auf der Röntgenplatte und -Schirm zeigt das Exsudat einen dunklen Schatten, der absolut horizontale obere Grenze — einen Spiegel — hat, und bei Stellungswechsel sich leicht verschiebt, aber genau horizontal bleibt.

Beim Schütteln des Patienten, aktiven ruckweisen Bewegungen erkennt man die Anwesenheit der Flüssigkeit durch ein hörendes Plätschergeräusch — die Succussio Hippocratis.

Derselben Quelle wie das Succussionsgeräusch entspringt auch das Fluktuationsgefühl, ein subjektives Gefühl von Anschlagen der Flüssigkeit an der Brustwand. Das Fluktuationsgefühl begleitet nicht stets die Succussio Hippocratis, ist seltener als diese und kann ohne die letztere vorhanden sein. Im Fall V ist das Fluktuationsgefühl vorhanden, während die Succussion nicht auszulösen war.

Auf dem Röntgenschirm erkennt man die Succussio durch eine wellenförmige Bewegung der Flüssigkeit, eine sichtbare „Succussio Hippocratis“. Daneben war noch ein anderer zuerst von Kienböck beschriebener Bewegungsvorgang an dem Flüssigkeitsspiegel wahrnehmbar, nämlich ein von den Herzaktionen abhängiges Undulieren, eine Bewegung der Flüssigkeit, die mit der Systole synchron war. (Fall V.)

Ferner tritt mit dem Lagewechsel des Thorax ein Höhenunterschied der metallischen Phaenomene auf. Das Metallklingen war in der Rückenlage höher als beim Sitzen. (Fall III und V.)

Diesen Schallwechsel, auf welchen Biermer hingewiesen und als „Biermersches Phänomen“ bekannt ist, hat Biermer, ausgehend von der Wintrichschen Behauptung, daß die Höhe

des Metallklanges nach dem längsten Durchmesser des Schallraumes sich richtet, oder wie es in der Arbeit von Biermer heißt: „von der Länge der schwingenden Luftsäule abhängt", erklärt durch die Annahme, daß die Längsachse der schwingenden Luftsäule bei der Rückenlage sich verkürzt, deshalb Höherwerden des Metallklanges und bei aufrechter Haltung des Patienten sich verlängert und deshalb Tieferwerden des Metallklanges.

Diesen Wechsel der Längsachse erklärt Biermer damit, daß die vorderen Partien des Zwerchfelles, bei horizontaler Rückenlage weniger belastet, sich nach aufwärts retrahieren und die Längsachsen der schwingenden Luftsäule verkürze, während bei aufrechter Stellung die Flüssigkeit durch ihr Gewicht die Zwerchfellkuppe nach abwärts drängt und also die Längsachse des Pneumothorax vergrößert.

Dieses Phänomen tritt nur zutage, wenn die Verschiebung der pneumothoracischen Luft durch die Anwesenheit eines genügenden Quantums von flüssigem Exsudat erleichtert wird, da bei Lageveränderung eine ausgiebige Ortverschiebung von Luft und Flüssigkeit stattfinde.

Auch der tympanitische Schall zeigte sich beim Aufsitzen tiefer und beim Liegen höher (Fall IV.). Dieses Verhalten des tympanitischen Schalles erklärt sich ebenso wie das Verhalten des Metallklanges.

Zuletzt noch einiges über die Ergebnisse aus der Zuhilfenahme der Röntgenoskopie bei den oben beschriebenen Fällen.

In Fall I und III wird das hinzutretende Exsudat am Schirm früher erkannt, als durch die anderen physikalisch-diagnostischen Methoden.

In Fall I wird die Erweiterung der pneumothoracischen Thoraxhälfte auf der Röntgenplatte gesehen, was durch die Inspektion und Mensuration nicht festzustellen war.

In Fall IV sind auf der Röntgenplatte zwei Flüssigkeitsspiegel zu sehen, die wahrscheinlich durch eine pleuritische Spange getrennt sind.

Im übrigen stimmte die Röntgenoskopie in allen unseren Fällen mit den vorher hervorgehobenen physikalischen Be-

funden fast in jeder Beziehung überein und verleiht nur den letzteren eine bedeutende Klarheit und Detaillierung.

Auch weitgehende Aufschlüsse über vorhandene Adhäsionen, die die Kompression der Lunge erschweren, gibt die Röntgenoskopie und hauptsächlich ist der Grad der Kompression der Lunge an der Röntgenplatte deutlich in allen Einzelheiten zu erkennen und man kann denselben, wie die Herzverdrängung, im Maß nachweisen.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse:

1. Im pneumothoracischen Raum entsteht Metallklang wenn ca. 600 ccm Luft in ihm angesammelt sind, bei einem Drucke von + 3 bis 4 cm $H_2 0$. Man kann also beim Auftreten des Metallklanges über einem Pneumothorax aproximative Schlüsse ziehen auf die Menge der Gasansammlung und auf die Höhe des intrapleuralen Druckes.

2. Das gleichzeitige Vorhandensein von nicht zu großen Mengen Flüssigkeit begünstigt die Wahrnehmung des Metallklanges, was auf eine veränderte (akustische) Architektonik des Thoraxraumes zurückzuführen ist.

3. Die vergleichenden Untersuchungen der alten, einfachen Perkussion mit der Röntgenoskopie ergeben genügende Uebereinstimmung der Resultate hinsichtlich der Grenzen des Luftraumes und Exsudats, sowie über den Grad der Herz- und Leberverdrängung, d. h. also: die alte Perkussionsmethode ist für diese Feststellungen vollkommen ausreichend.

4. Die Röntgenoskopie macht die übrigen physikalischen Untersuchungsmethoden (Inspektion, Palpation, Mensuration, Perkussion, Auskultation etc. nicht überflüssig, sondern ergänzt und kontrolliert sie.

Zum Schluß sei es mir gestattet, die angenehme Pflicht zu erfüllen, Herrn Geheimrat Professor Dr. A. Schmidt für die gütige Erlaubnis die Kranken zu untersuchen und die Ueberlassung der Krankengeschichten meinen innigsten Dank auszusprechen.

Zu besonderem Danke bin ich Herrn Prof. Dr. v. Hoeßlin für die Anregung und die freundliche Unterstützung bei der vorliegenden Arbeit verpflichtet.

Literaturverzeichnis.

1. Achard. zit. Hoppe-Seyler, Ueber intrapleurale Injektionen in Schwalbes Therapeutische Technik für ärztliche Praxis, Leipzig 1910, S. 666.
2. Adams, zit. Daus. Historisches und Kritisches über künstlichen Pneumothorax bei Lungentuberkulose. Therapie der Gegenwart 1909 V. S. 221.
3. Aurenbrugger, zit. Gourbeyre, Mémoire sur le bruit Scodique et son veritable inventeur Gaz. méd. de Paris. 1857, Nr. 41.
4. Bäumler, Die Behandlung der Pleuraempyem bei an Lungentuberkulose Leidenden. Deutsch. Med. Wochenschrift 1894, 36—37.
5. Beneke, R., zit. Forlani, Th. d. G. 1910, S. 204.
6. Biermer, Ueber Pneumothorax, Schweizer Ztschr. f. Heilk. 1862, Bd. I, S. 322.
7. Bittorf, N., Zur Kenntnis des chronischen Pneumothorax München Med. Wochenschr. 1908, Nr. 44.
8. Brauer, L., Ueber künstlichen Pneumothorax, Universitätsprogramm, Marburg 1906.
9. Bruns, Ueber die Blutzirkulation in der atelektatischen Lunge, Deutsch. Arch. f. kl. Mediz. 1912, Bd. 108.
10. Drasche, Ueber die operative Behandlung des tuberkulosen Pneumothorax, Wiener klin. Wochenschr. 1899, Nr. 45—46.
11. Fagiuoli, M. m. W. S. 1032, 1912.

12. Forlanini, A contribuzione della Terapia chirurgica della Tisi Gazetta degli ospitali 1882 (zit. Th. d. G. 1908).
13. Forlanini, Die Indikation und die Technik des künstlichen Pneumothorax bei der Behandlung der Lungenschwindsucht, Th. d. G. 1908.
14. Geigel, R., Der Metallklang, Deutsch. Archiv f. klin. Med., Bd. 90, 1907.
15. Grätz, Brauers Beitr. zur Klinik der Tuberkulose Bd. 10, S. 250.
16. Helmholtz, Die Lehre von Tonempfindungen etc., Braunschweig 1870, S. 39, 128.
17. Heubner, zit. Schmidt und Lütje, Klin. Diagnostik und präpod. innerer Krankheiten, Leipzig 1910, S. 121.
18. Kienböck, Auf dem Röntgenschirm beobachtete Bewegungen in einem Pneumothorax, Wiener klin. Wochenschrift, 1898, Nr. 30.
19. Leichtenstern, Ueber einige physik.-diagnostische Phänomene D. Arch. f. klin. Med., 1878, Bd. 21.
20. Mosheim, Die Heilungsaussicht der Lungentuberkulose bei spont. und künstl. Pn. Th., Dissertation, Marburg 1905.
21. Murphy, Surgery of the lung Journ. Americ. VII—VIII 1898 (zit. Mosheim).
22. Pollok, The elements of prognosis in consumptions London 1865 (zit. Weil).
23. Potain, M., Des injections intrapleurales d'air stérile dans le traitement des épanchements pleuraux consécutifs au pneumothorax, Bull. de l'acad. de méd. 1888, IV.
24. Powell, zit. West.
25. Scoda, Abhandlung über Perkussion und Auskultation, Wien 1840.
26. Shigu, Beitr. zur Physiologie des künstl. Pn. Thorax und seine Wirkung auf die Lungentuberkulose. Beitr. zur Klinik der Tuberk., Bd. 11, 1908.
27. Schmidt, A., zit. Friedrich über Lungenchirurgie etc. S. 24, 20. Münch. med. Wochenschr. 1908, 47.

28. Schmidt, A., Kongreß f. inn. Med. 1906.
29. Schmidt, A., zit. bei Brauer, Universitätsprogramm 1906.
30. Schmidt, A., Erfahrungen mit den therap. Pneumo- und Hydrothorax bei einseitiger Lungentuberkulose, Bronchiektasien und Aspirationserkrankungen, Beitr. zur Klin. der Tuberk. Bd. IX, Nr. 3.
31. Spengler, L., Ueber mehrere Fälle von geheiltem tuberkulösem Pneumothorax, Zeitschr. f. Tuberk. 1901, III.
32. Späth, zit. Mosheim, S. 331.
33. Stockes, Die Brustkrankheiten usw. übersetzt von Gerhard, Bremen 1838.
34. Szupack, Experimentelle Untersuchung über die Resorption der Pneumothoraxluft. Unverrichts gesamte Abhdlgn., Dorpat 1893, S. 317.
35. Traube, Ueber Pneu.-Thorax und metallischen Beiklang. Allgem. med. C. Ztg. 1863, Nr. 31.
36. Unverricht, Erkrankung der Pleura. In Ebsteins Handbuch f. prakt. Med.
37. Weil, A. Zur Lehre von Pneumotorax etc. Leipzig 1882
38. Wellmann. Klin. Erfahrungen über die Behandl. mittelskünstl. Pn. Thorax. Beitr. zur Klinik der Tuberkulose 1910, Bd. 18.
39. West, S. C. f. Klin. M. Nr. 9, 1888.
40. Westenhoeffer, zit. Klemperer über Behandl. der Lungentuberk. mittels künstl. Pneumathorax, Th d. G. 1912, H. 1.
41. Wilms, zit. Kolb. Eine neue Methode zur Verengerung d. Thorax bei Tuberkulose und Totalempyem nach Wilms, Münch. med. Wochenschr. 1911, Nr. 47.
42. Wintrich Die Kranheiten der Respirationsorgane. Virchows Handb. d. spez. Pathol. und Ther. 1854, V.
43. Vollhard Ueber d. künstl. Pneumothorax bei Lungentuberk. und Bronchiektasien. Münch. med. Wochenschr 1913, 32.

Lebenslauf.

Ich wurde am 30. Mai 1858 zu Lodz geboren, bin russischer Unterthan, jüdischer Konfession. Die erste Vorbildung genoß ich im Hause meiner Eltern. 1898—1907 besuchte ich die Regierungs-Kommerzschule anfangs in Lodz, zuletzt in Wilna, wo ich im Jahre 1907 die Reifeprüfung bestanden habe. Im Jahre 1912 erwarb ich das lateinische Ergänzungszeugnis.

Mein medizinisches Studium begann ich im Oktober 1907 in Bonn, wo ich 2 Semester studierte und folgende Herren Professoren hörte:

Anschütz, Bonnet, Kaiser, Ludwig, Pflüger †, Schieffer-decker. Straßburger † und Andere.

Im Oktober 1908 wurde ich in Halle immatrikuliert, wo ich 10 Semester studierte, und besuchte hier die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Professoren und Dozenten:

Abderhalden, Anton, Beneke, Bernstein, v. Bramann †, Deuker, Eberth, Eisler, Fraenken, Grouven, Grenacher, Harnack, Heynemann, v. Hippel, v. Hoeßlin, Mohr, Schmidt, Roux, Stieda, Stoeltzner, Veit, Vorländer, Wullstein.

Während meiner Studienzeit volontierte ich in der Hallenser Augenklinik, im Stadtkrankenhaus Dresden-Johann-Stadt, im Stadtkrankenhaus St. Alexander in Lodz und im St. Marien-krankenhaus zu Frankfurt a. M.

Das Examen Rigorosum bestand ich am 4. Dezember 1913 mit dem Prädikat cum laude.

Allen genannten Herren, meinen hochverehrten Lehrern und Professoren spreche ich meinen innigsten Dank aus.